

(11)Publication number : 08-056381
(43)Date of publication of application : 27.02.1996

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04B 7/24

H04J 3/14

(21)Application number : 06-209366

(71)Applicant : NIPPON TELEG & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 11.08.1994

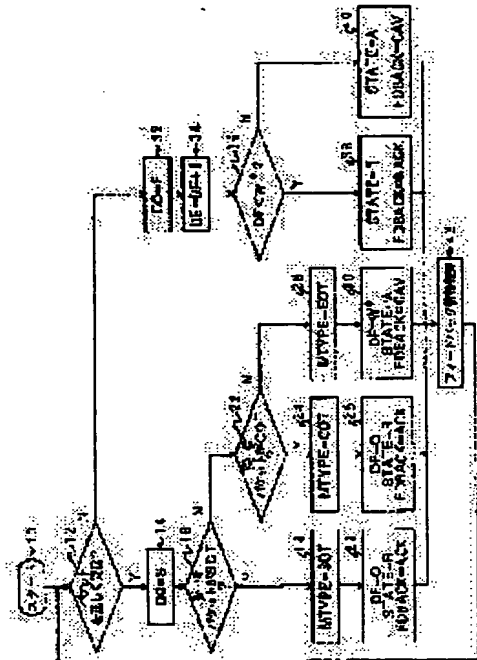
(72)Inventor : ICHIKAWA TAKEO
KAYAMA HIDETOSHI
SOU ZAISHIYOU

(54) RESERVATION HOLDING TYPE RANDOM ACCESS CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a control method with which the stop of the transmission of packets or the collision of packets can be prevented even when a base station can not properly receive the packets in the case of transmitting signals to be continuously generated while dividing them into the packets.

CONSTITUTION: Concerning this reserved random access method, when the base station demodulates the packets from mobile stations without fault, a channel is reserved for the relevant packet transmission destination mobile station and when any error is detected in the packet received by the reserved channel, the reservation of the channel is released. The base station is provided with a means for recognizing the completion of the reception of series of packets from the mobile station and when any error is detected in the transmitted packet from the reserved mobile station at the reserved channel although the reception of series of packets is not completed, the reservation of the channel for the reserved mobile station is held in a step 38 just for certain decided safe window time (W*).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-56381

(43) 公開日 平成8年(1996)2月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/24

H 0 4 J 3/14

B

Z

H 0 4 B 7/26

1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平6-209366

(22) 出願日

平成6年(1994)8月11日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 市川 武男

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 加山 英俊

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 宋 財燮

神奈川県横須賀市林2丁目1番

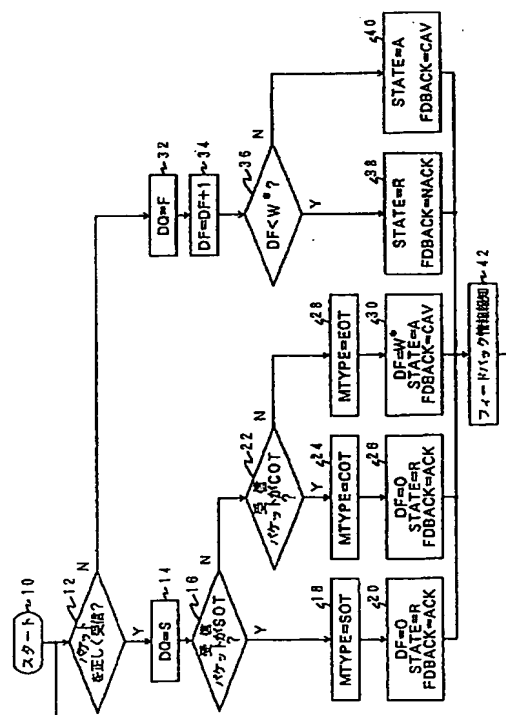
(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

(54) 【発明の名称】 予約保留型ランダムアクセス制御方法

(57) 【要約】

【目的】 連続して生成される信号をパケットに分割して送信する場合に、基地局がパケットを正しく受信できない場合でもパケットの送信の中断やパケットの衝突を防止する制御方法を提供することを目的とする。

【構成】 基地局が移動局からのパケットを誤りなく復調した場合に当該パケット送信先移動局に対してチャネルの予約を行い、予約チャネルにおいて受信したパケットに誤りを検出した場合にチャネルの予約を解放する予約型ランダムアクセス方法において、基地局は、移動局からの一連のパケットの受信が完了したことを認識する手段を有し、一連のパケットの受信が完了していないにもかかわらず、予約チャネルにおいて予約移動局からの送信パケットに誤りを検出した場合に、当該予約移動局に対するチャネルの予約をある定められたセーフウィンドウ時間 (W^*) だけ保留 (38) する。



本発明を適用した場合の基地局の動作

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と、前記基地局が構成する無線ゾーンの中に複数の移動局が所属し、前記基地局と移動局との間で無線パケット交換通信を行う移動無線通信システムで、

前記基地局と移動局との間には、移動局から基地局への上りチャネル及び基地局から移動局への下りチャネルが設定され、

前記基地局は、前記上りチャネルで受信した移動局からのパケットを正常に受信したことを示す肯定応答信号と、前記上りチャネルにおいて任意の移動局からのランダムアクセスを許可することを示す空線信号を、前記下りチャネルで報知する手段を有し、

前記移動局は、上り信号を複数のパケットに分割し、前記空線信号が報知されている場合にパケットを送出し、前記パケットに対し基地局から前記肯定応答信号が報知された場合には、後続するパケットを順次送出し、

前記基地局は、前記上りチャネルにおいて、前記移動局からのパケットを正常に受信した場合は、前記パケットに対する前記肯定応答信号を報知すると同時に前記空線信号の報知を停止することによって、当該移動局以外からのパケットの送信を禁止するランダムアクセス制御方法において、

前記基地局は、前記移動局からの一連のパケットの受信が完了したことを認識する手段を有し、

前記一連のパケットの受信が完了していないにもかかわらず前記移動局からのパケットを正常受信しなくなった場合、肯定応答信号を停止すると同時に、ある定められたセーフウィンドウのスロット数に対応する時間だけ、引き続き空線信号の報知を停止して、当該移動局以外からのパケットの送信を禁止して該移動局からのパケット信号再開のためのチャネルを確保し、

セーフウィンドウの時間内にパケットを正常受信したときは前記肯定応答信号の報知及び前記空線信号の報知停止により回線を保留して通信を継続し、

セーフウィンドウの時間内にパケットを正常に受信しないときは、空線信号の報知により回線を解放する、ことを特徴とする、予約保留型ランダムアクセス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線通信システムのランダムアクセス制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

(従来技術 1: ICMA-DR 方式) (Idle-signal Casting Multiple Access with Data slot Reservation)

本方式では、移動局から基地局への上り送信パケットは、基地局に対してチャネルの予約を要求する予約パケ

ットと、送信情報を格納したメッセージパケットの 2 種類に分類される。移動局は上り信号を送信する際に、まず予約パケットを送出する。予約パケットを他の移動局からのパケットと衝突することなく誤りなく復調した基地局は、直ちに前記予約パケット送信先の移動局に対して予約確認信号を報知することによってチャネル使用の予約を与えると同時に、他の移動局に対して当該予約チャネルの使用を禁止する。予約を与えられた移動局は、メッセージパケットを衝突することなく送信することができる。本方式は、大容量自動車電話方式において採用されている。

【0003】(従来技術 2: ICMA-PE 方式) (Idle-signal Casting Multiple Access with Partial Echo)

現行のデジタル自動車電話方式 (PDC 方式) に採用されているランダムアクセス方式として、ICMA-PE 方式がある。本方式では、チャネルはフレームにより分割され、さらにフレームはスロットにより分割される。移動局は、上り信号を送出する際に、上り信号をスロット長に等しい長さのパケットに分割し、先頭パケットを Slotted ALOHA 方式により、ランダムアクセスする。このとき、各パケットは、送信すべき一連のパケットの残りの数 N を先頭に付加して伝送される。先頭パケットを衝突することなく誤りなく復調した基地局は、当該パケット送信先移動局に対して、次以降のフレームの同一のスロットを予約スロットとして割り当て、他の移動局からのパケットの送信を禁止する。予約を与えられた移動局は、後続するパケットを衝突することなく連続して送信できる。基地局が $N=0$ のパケットを受信した場合には、前記移動局に対する予約を取り消し、該基地局配下の全ての移動局に対してパケットの送信を許可する。

【0004】(従来技術 3: PRMA 方式) PRMA 方式 (Packed Reservation Multiple Access) は、通話時における音声の有無を Speech Active Detector (SAD) を用いて検出し、有音時のみ音声信号をパケット化して伝送することにより、無音時に費やされる無駄なチャネル容量の損失を取り除き、チャネル利用効率を改善する方式である。

【0005】図 7 に本方式の動作原理を示す。本方式では、チャネルはフレーム (7-1) により分割され、さらにフレームはスロット (7-2) により分割される。移動局は、SAD が音声を検出すると、音声信号をスロット長に等しい長さのパケットに分割し、先頭パケット (7-7) を任意の空きスロット (7-5) に対して送出する。先頭パケットを衝突することなく誤りなく復調した基地局は、当該パケット送信先移動局に対して、次以降のフレームの同一スロットを予約スロット (7-

6)として割り当て、他の移動局からのパケットの送信を禁止する。予約を与えられた移動局は、後続する音声パケットを衝突することなく連続して送信できる。音声パースとの終了をSADが検出すると、移動局はパケットの送信を停止する。基地局は予約スロットにおいて到着パケットがないことを確認してから、予約スロットの解放(7-4)を行い、該基地局配下の全ての移動局に対してパケットの送信を許可する。

【0006】(従来技術4:CDPD方式)CDPD (Cellar Digital Packet Data)では上りパケットは複数のブロックから構成されており、受信信号の復調はブロック毎に行われる。あるブロックにエラーが発生した場合、基地局は下りチャンネルでエラーの発生を報知し、移動局はこれを受けて残りのブロックの送信を停止し、ランダムな遅延の後再送を試みる。この時基地局からのエラー発生を知らせる信号は、対象となるブロックの送信が終了してから約1ブロック分遅れて移動局に報知されるため、移動局はエラーとなったブロックの次のブロックを送信している間に、報知信号を受けることになる。このためCDPDの基地局ではエラーを検知した後、約1ブロック分の遅延時間の間は他の移動局が送信を行わないよう禁止信号を引き続き送信してチャンネルを確保し、パケットの衝突が起こるのを防止している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】音声信号のパケット化のように、連続して生成される信号を随時パケット化して送信するシステムでは、パケット生起時に後続パケット数を決定することは難しく、あらかじめ予約スロット数を決定することが必要な従来技術2の適用は困難である。

【0008】従来技術3では、音声信号をパケット化して送信するシステムへも適用可能である。

【0009】しかしながら、移動無線通信システムでは、有線通信に比べてマルチパスフェージング等の劣悪な伝送路環境により、伝送路上でのビット誤りが生じるため、予約スロットにおいて送信パケットが存在しているにも関わらず、基地局がパケットを誤りなく受信できない場合が生じる。このような条件下で、従来技術1または従来技術3を採用した場合では、予約移動局が一連のパケットの送信を完了する前に、予約を取り消される事態が生じ、再送によるパケットの遅延時間の増加、予約による衝突抑止効果の劣化を招く。

【0010】従来技術4では、信号を正常に受信しなくなった場合においても衝突回避のため次ブロックまでのチャンネルの予約を維持するが、復調した結果、誤りを検出した場合には予約の取り消しが行われるため、従来技術1または従来技術3を採用した場合と同様な問題が生じる。

【0011】本発明は連続して生成される信号をパケッ

トに分割して送信する場合に、基地局がパケットを正しく受信できない場合でもパケットの送信の中断やパケットの衝突を防止する制御方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明の特徴は、基地局と、前記基地局が構成する無線ゾーンの中に複数の移動局が所属し、前記基地局と移動局との間で無線パケット交換通信を行う移動無線通信システムで、前記基地局と移動局との間には、移動局から基地局への上りチャンネル及び基地局から移動局への下りチャンネルが設定され、前記基地局は、前記上りチャンネルで受信した移動局からのパケットを正常に受信したことを示す肯定応答信号と、前記上りチャンネルにおいて任意の移動局からのランダムアクセスを許可することを示す空線信号を、前記下りチャンネルで放置する手段を有し、前記移動局は、上り信号を複数のパケットに分割し、前記空線信号が報知されている場合にパケットを送出し、前記パケットに対し基地局から前記肯定応答信号が報知された場合には、後続するパケットを順次送出し、前記基地局は、前記上りチャンネルにおいて、前記移動局からのパケットを正常に受信した場合は、前記パケットに対する前記肯定応答信号を報知すると同時に前記空線信号の報知を停止することによって、当該移動局以外からのパケットの送信を禁止するランダムアクセス制御方法において、前記基地局は、前記移動局からの一連のパケットの受信が完了したことを認識する手段を有し、前記一連のパケットの受信が完了していないにもかかわらず前記移動局からのパケットを正常受信しなくなった場合、肯定応答信号を停止すると同時に、ある定められたセーフウィンドウのスロット数に対応する時間だけ、引き続き空線信号の報知を停止して、当該移動局以外からのパケットの送信を禁止して該移動局からのパケット信号再開のためのチャンネルを確保し、セーフウィンドウの時間内にパケットを正常受信したときは前記肯定応答信号の報知及び前記空線信号の報知停止により回線を保留して通信を継続し、セーフウィンドウの時間内にパケットを正常に受信しないときは、空線信号の報知により回線を解放する、予約保留型ランダムアクセス制御方法にある。

【0013】

【作用】本発明では、基地局は移動局からのパケットを誤りなく復調した場合に当該パケット送信先移動局に対してチャンネルの予約を行い、予約チャンネルにおいて受信したパケットに誤りを検出した場合にチャンネルの予約を解放する予約型ランダムアクセス方法において、基地局は、移動局からの一連のパケットの受信が完了したことを認識する手段を有し、前記一連のパケットの受信が完了していないにもかかわらず、予約チャンネルにおいて予約移動局からの送信パケットに誤りを検出した場合に、

当該予約移動局に対するチャネルの予約をある定められた時間（セーフウィンドウ）保留する。

【0014】以上の動作による本発明によれば、音声信号等、信号をリアルタイムでパケット化して送信するシステムへも適用可能である。さらに、マルチパスフェージング等による伝送路上でのビット誤りによって、基地局が送信パケットを誤りなく復調できない場合においても、セーフウィンドウ長だけ予約が保留されるため、セーフウィンドウ長を最適に設定することにより、再送によるパケットの遅延時間の増加を防止し、また予約によるパケットの衝突防止効果を維持することが可能となる。

【0015】

【実施例】 1つの基地局と該基地局配下の複数の移動局からなり、前記基地局と前記移動局との間でパケット交換通信が行われる移動通信システムにおいて、本発明による予約制御型ランダムアクセス方法を、移動局から基地局への上りチャネルに適用した場合を考える。なお、上りチャネル及び基地局から移動局への下りチャネルは、あらかじめ定められた時間幅のロットにより区切られているものとする。上りパケットは、SOT・COT・EOTの4種類に種別され、SOTは1連の上り送信パケットの先頭パケットを、EOTは1連の上り送信パケットの最終パケットを、COTはSOTとEOTの間に挟まれた複数のパケットを示す。基地局は、ランダムアクセス制御のためのメモリに、ロットの利用状態（STATE）、連続してパケットが正しく受信されないロット数のカウンタ値（DF）、パケット受信結果（DQ）、受信パケットの種別（MTYPE）を、記憶する。基地局からのフィードバック情報（FDBACK）は、CAV・ACK・NACKの4種からなり、CAVは直後のロットが予約ロットでないことを、ACK・NACKは直後のロットが予約ロットであることを示すと同時に、ACKは当該ロットでの受信が正常であったことを、NACKは異常であったことを示す。また、セーフウィンドウ長を、ロット単位で表すときの設定値を W^* とする。

【0016】図1は、本発明を適用した場合の基地局の動作アルゴリズムを示したものである。同図に示すように、基地局がパケットを正しく受信した場合（12）では、DQはS（Success）に設定（14）され、受信パケットの種別に応じた処理が行われる。受信パケットがSOT及びCOTの場合（16、22）、基地局は、DFを0に、STATEをR（Reserved）に設定し、ACK信号を報知することによって（20、26）、パケット送信先移動局に対して後続するロットの予約を与える。受信パケットがEOTの場合（28）、基地局はDFを W^* に、STATEをA（Available）に設定し、CAV信号を報知することによって、後続ロットの予約を取り消し、該基地局配下

の全ての移動局に対してパケットの送信を許可する（30）。

【0017】一方、受信パケットが存在しない場合や、衝突やビット誤りにより基地局がパケットを正しく受信できなかった場合では、DQはF（Failure）に設定され（32）、DFは1だけ増加される（34）。DFが W^* より小さい場合では、基地局は、STATEをRに設定し、NACK信号を報知することによって（38）、パケット送信先移動局に対してパケットを正しく受信できなかったことを通知するとともに、後続ロットの予約を保留する。DFが W^* より大きい、または等しい場合では、基地局は、STATEをAに設定し、CAV信号を報知することによって（40）、該基地局配下の全ての移動局に対してパケットの送信を許可する。

【0018】図2は、本発明を適用した場合の移動局のパケット送信動作アルゴリズムを示したものである。同図に示すように、送信すべきデータ信号を持つ移動局は、基地局からのフィードバック情報（FDBACK）がCAVの時（54）、先頭パケットSOTを送信する（56）。移動局は、FDBACKがACKの時（60）、SOTが正しく受信され、後続ロットが予約されたものと判断し、SOTに続く一連のパケットCOTを送信する（62）。移動局は、最終パケットEOTが送信され（70）、FDBACKがACKであることを確認した時（74）、一連のデータ信号の送信を完了する（82）。

【0019】予約ロットに対してパケット送信中に、FDBACKがNACKの場合では（76、78、80）、移動局は送信パケットが正しく受信されなかったものと判断し、後続ロットに再び送信する。FDBACKがCAVの時、移動局は後続ロットの予約が取り消されたものと判断して、再送状態に移移する（80）。

【0020】図3は、 $W^* = 3$ の場合において上りパケット伝送が完了した場合のタイミングチャートを示したものである。同図に示すように、送信すべきデータ信号を持つ移動局はFDBACK（3-7）がCAVであることを確認してから、SOT（3-2）を送信する。SOTを正しく受信した基地局は、ACKを報知する。ACKを受信した移動局は、SOTが正しく受信され、後続ロットが予約されたものとみなして、COT（3-3）を送信する。この時、当該予約移動局以外の移動局は、FDBACKがCAVになるまで、パケットの送信を行わない。基地局がCOTを正しく受信できない場合には、NACK信号を送出する。この時、チャネルの予約は保留されている。NACK信号を受信した移動局は、当該COTを後続する予約ロットに対して再送する。基地局は、セーフウィンドウロット（3-1）内で再送COTを正しく受信したならば、ACKを報知す

る。以後同様にして、移動局は後続するCOTを送信し、最後にEOT(3-4)を送信する。EOTを正しく受信した基地局は、CAVを報知し、チャネルの予約を解消し、該基地局配下の全ての移動局にパケットの送信を許可する。

【0021】図4は、 $W^* = 3$ の場合において上りパケット伝送が未完了の場合のタイミングチャートを示したものである。同図に示すように、送信すべきデータ信号を持つ移動局は、図4と同様にして、SOT(4-2)並びにCOT(4-3)を順次送信する。スロット4とスロット5では、COTは正しく受信されないため、予約を保留したまま再送される。さらに、スロット6においても再送COTが正しく受信されない場合には、基地局は、CAVを報知し、後続スロットの予約を解消し、該基地局配下の全ての移動局にパケットの送信を許可する。

【0022】

【発明の効果】図5は、本発明を適用した場合における、パケット伝送のタイミングチャートを示したものである。比較のため、図6に、従来技術3を適用した場合における、パケット伝送のタイミングチャートを示す。なお、ここでは簡単化のためフレーム化を省略している。図6に示すように、従来技術3を適用した場合には、基地局がパケットを正しく受信できない場合に、直ちに予約が解消されるため、再送パケットが他の端末からのパケットと衝突(6-11)する危険性が生じる。一方、図5に示すように、本発明を適用した場合には、ビット誤りにより、基地局がパケットを正しく受信できない場合においても、最大でセーフウィンドウスロット(5-1)内で再送パケットが正しく受信されれば予約が継続され、衝突することなく一連のパケット信号を伝送することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した場合の基地局の動作アルゴリズムである。

【図2】本発明を適用した場合の移動局のパケット送信動作アルゴリズムである。

【図3】本発明を適用した場合において上りパケット伝送が完了した場合のタイミングチャートである。

【図4】本発明を適用した場合において上りパケット伝送が未完了の場合のタイミングチャートである。

【図5】本発明を適用した場合のパケット伝送のタイミングチャートである。

【図6】従来技術4で述べたPRMA方式を適用した場合のパケット伝送のタイミングチャートである。

【図7】従来技術4で述べたPRMA方式の動作原理である。

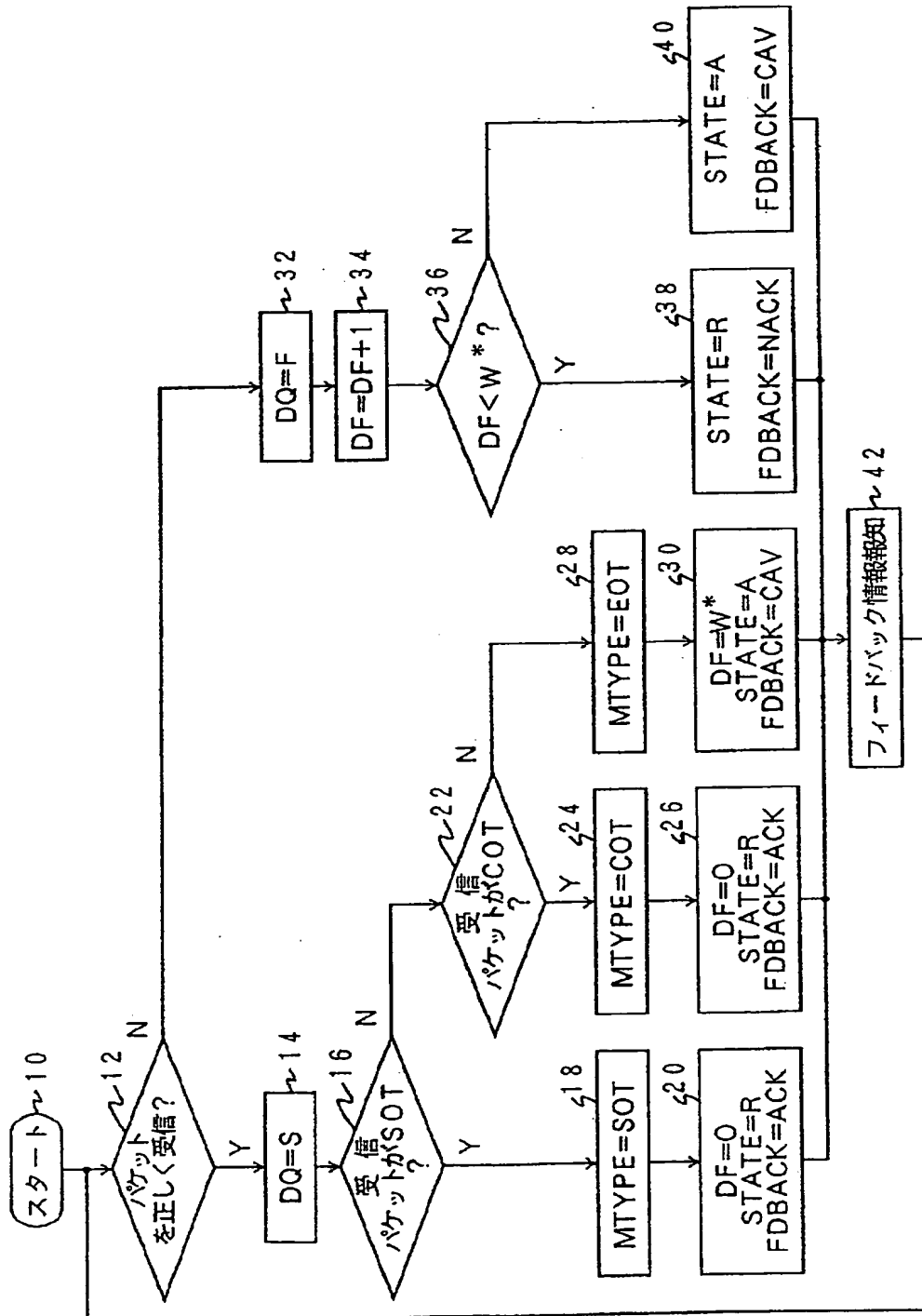
【符号の説明】

3-1 セーフウィンドウスロット

3-2 先頭パケット
3-3 中間パケット
3-4 最終パケット
3-5 空きスロット
3-6 予約スロット
3-7 フィードバック情報
3-8 パケット送信
3-9 パケット送信エラー
3-10 パケット
4-1 セーフウィンドウスロット
4-2 先頭パケット
4-3 中間パケット
4-4 最終パケット
4-5 空きスロット
4-6 予約スロット
4-7 フィードバック情報
4-8 パケット送信
4-9 パケット送信エラー
4-10 パケット
5-1 セーフウィンドウスロット
5-2 先頭パケット
5-3 中間パケット
5-4 最終パケット
5-5 空きスロット
5-6 予約スロット
5-7 フィードバック情報
5-8 パケット送信
5-9 パケット送信エラー
5-10 移動局Aのパケット
5-11 移動局Bのパケット
6-1 先頭パケット
6-2 中間パケット
6-3 最終パケット
6-4 空きスロット
6-5 予約スロット
6-6 フィードバック情報
6-7 パケット送信
6-8 パケット送信エラー
6-9 移動局Aのパケット
6-10 移動局Bのパケット
6-11 衝突スロット
7-1 フレーム
7-2 スロット
7-3 衝突
7-4 予約解放
7-5 空きスロット
7-6 予約スロット
7-7 先頭スロット
7-8 中間スロット
7-9 最終スロット

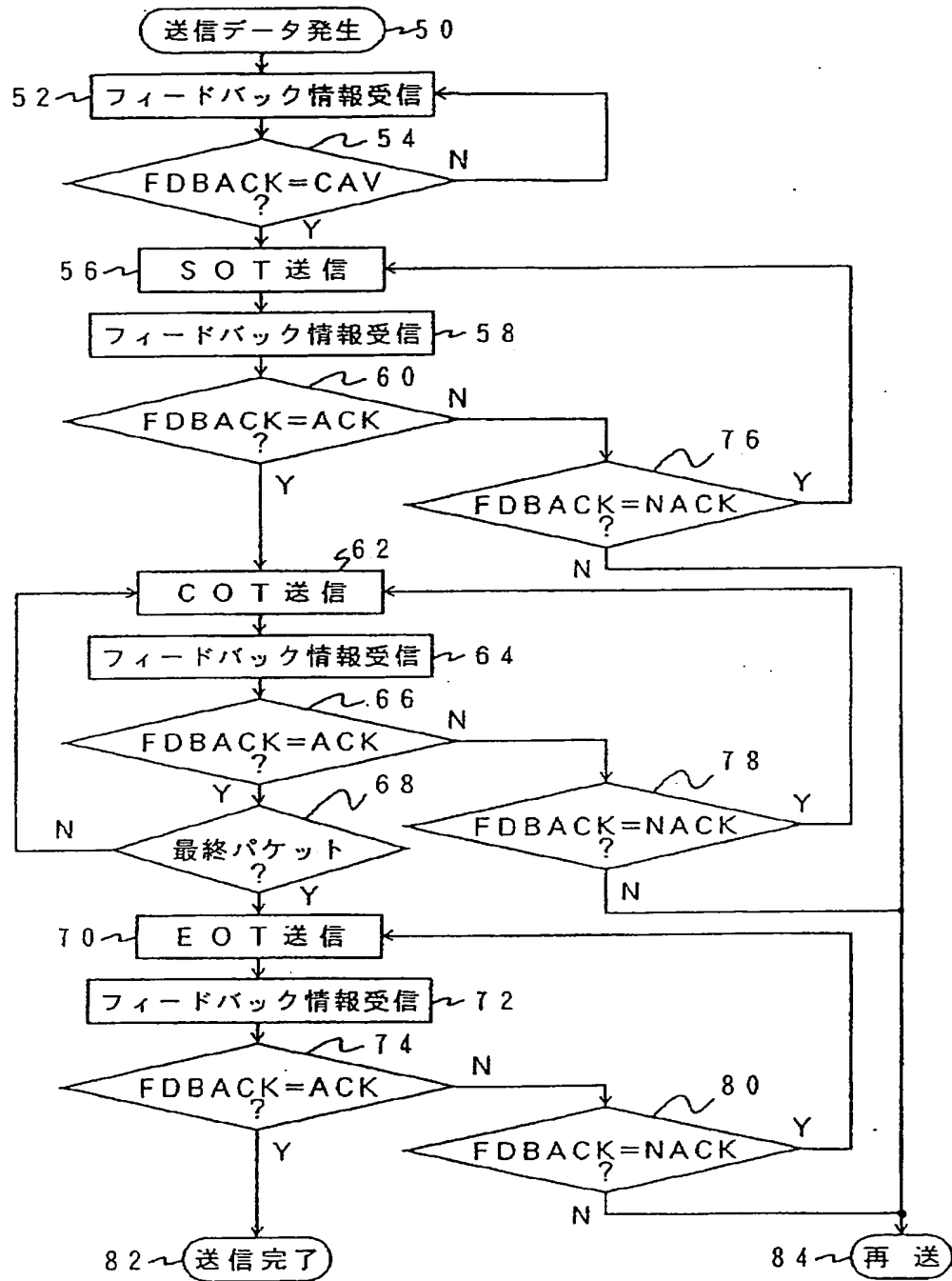
7-10 パケット

【図1】



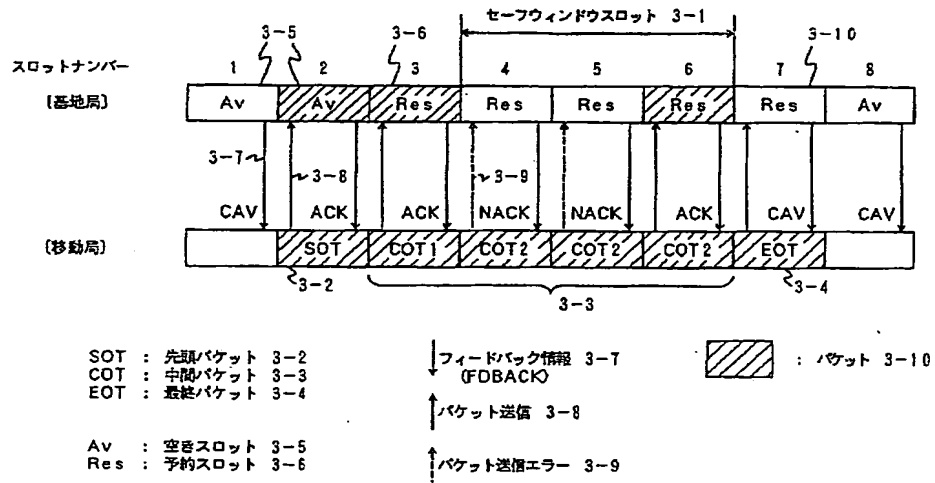
本発明を適用した場合の基地局の動作

【図2】



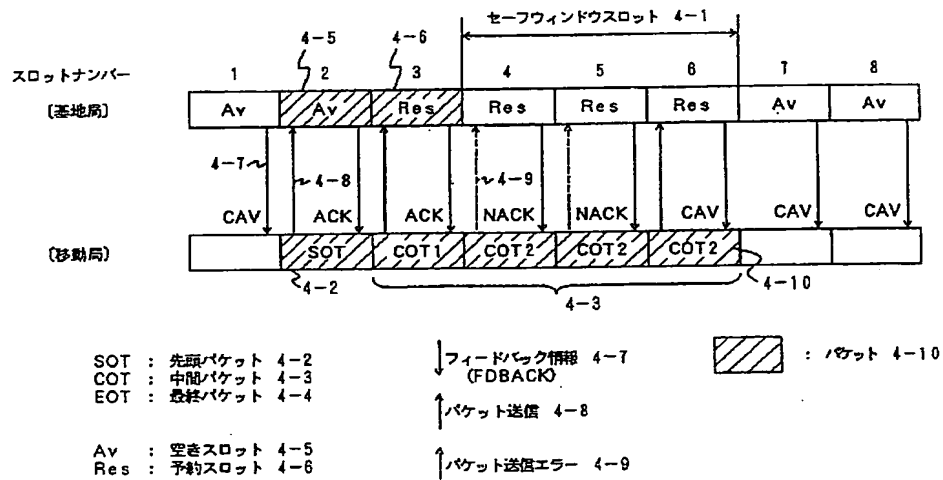
本発明を適用した場合の移動局のパケット送信動作

【図 3】



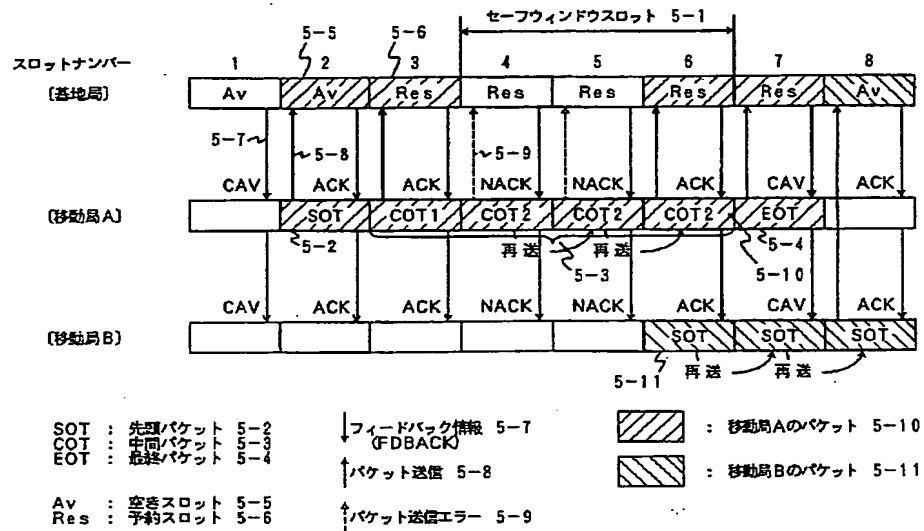
本発明を適用した場合において上りパケット伝送が完了した場合のタイミングチャート

【図 4】



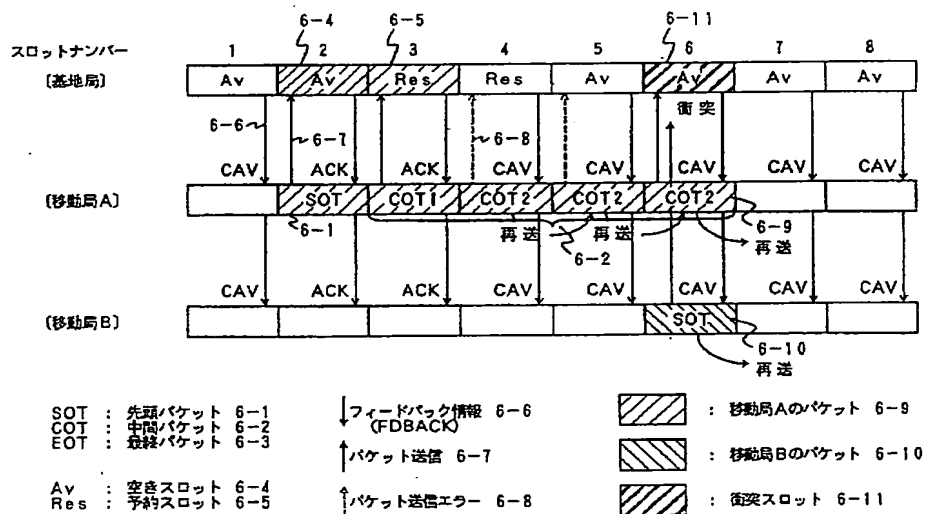
本発明を適用した場合において上りパケット伝送が未完了の場合のタイミングチャート

【図 5】



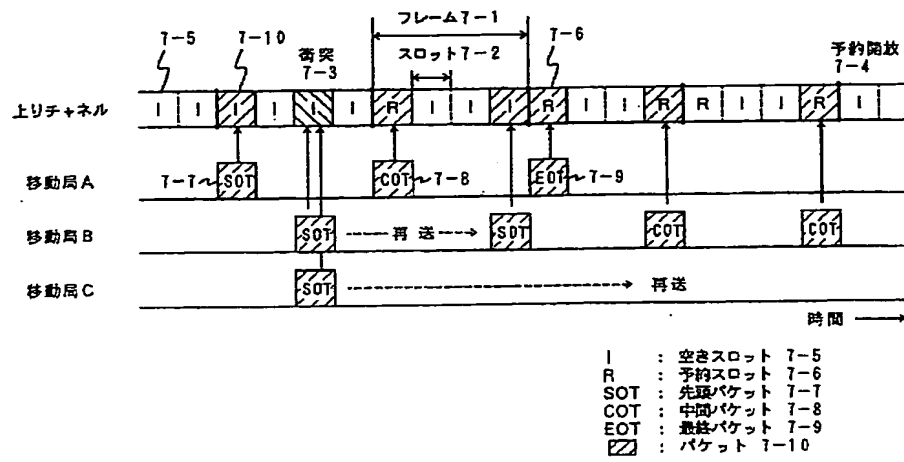
本発明を適用した場合のパケット伝送のタイミングチャート

【図 6】



従来のPRMA方式を適用した場合のパケット伝送のタイミングチャート

【図7】



従来のPRMA方式の動作原理 (1フレーム当たり4スロットの場合)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.